

Los morteros en la construcción*

La palabra “mortero” posee numerosas acepciones en el idioma español. En concreto, el diccionario de la Real Academia Española presenta hasta cinco definiciones diferentes, de las cuales la cuarta, en la que ya consta que se aplica en la construcción, dice que es un “conglomerado o masa constituida por arena, conglomerante y agua, que puede contener además algún aditivo”.

TEXTO | Manuel Bustillo Revuelta. Geólogo. Facultad Ciencias Geológicas. Universidad Complutense.
(bustillo@geo.ucm.es)

Palabras clave

Morteros, morteros para albañilería, morteros para revestimiento, morteros especiales, revocos

Aunque ciertamente los romanos fueron los encargados de tecnificar el mortero, éste ya había sido utilizado anteriormente por los egipcios, en la construcción de las pirámides, babilonios, sumerios, etc.; la primera aplicación, según los expertos, tuvo lugar en Galilea hace 10.000 años, con la mezcla de cal como conglomerante. Es decir, la idea de unir trozos de piedra con un conglomerante, cal, yeso o simplemente arcilla, para utilizarlo como elemento constructivo, es casi tan antigua como la propia civilización humana, lo cual es lógico pues se trata de un producto barato, de fácil aplicación y duradero. En otras palabras, las funciones de los morteros, en sentido amplio, no han variado sustancialmente a lo largo de los siglos, utilizándose siempre como material de agarre, protector o decorativo.

De la misma forma que los primeros morteros, en edades neolíticas, se basaban, principalmente, en la cal, los egipcios se podrían definir como los reyes del yeso, posiblemente debido al clima y la geología. Fueron los primeros en utilizar la escayola para unir bloques de la pirámide de Keops y tenían por costumbre cubrir con una ligera capa de estuco sus edificaciones (Gárate, 1999). Por su parte, los griegos se caracterizaron, desde el punto de vista de la innovación en los morteros, por la adición de otros materiales, por ejemplo puzolanas, para aumentar la resistencia y estabilidad (Alejandre, 2002). Luego, los romanos, como ya se ha comentado, mejoraron los



Figura 1. Edificaciones con el acabado exterior en mortero monocapa.

procesos de fabricación de la cal y las técnicas para la puesta en obra de los morteros.

Durante la Edad Media, al igual que sucede con la mayoría de los materiales de construcción, se paró el desarrollo, con la caída del Imperio Romano, de los morteros, pudiéndose calificar éstos como de mediocre calidad, frágiles, etc. Una excepción a esta regla sería la civilización musulmana, que consiguió, mezclando cal y yeso como conglomerantes, morteros de gran calidad y alto refinamiento, muchos

de los cuales nos han llegado hasta nuestros días.

El avance definitivo de la industria del mortero, a finales del siglo XIX, se produce con el descubrimiento del cemento (pudiéndose hablar ya de morteros modernos) y su utilización como agente conglomerante. Desde entonces, su uso ha ido creciendo de tal forma que, hoy en día, es un material imprescindible en el mundo de la construcción, presentando un sin fin de aplicaciones. Como dato para contrastar su importancia, decir que la industria

* Este artículo está extraído del libro *Hormigones y Morteros*, del mismo autor y publicado recientemente por Fuego Editores.

européa fabrica, actualmente, más de 100 clases de morteros, los cuales se presentan en diferentes formas y ofrecen propiedades y características químicas y mecánicas especialmente adaptadas a construcciones y obras de ingeniería civil de diversa índole.

Por otro lado, en los últimos años se ha producido una tecnificación de estos productos, con el paso gradual de los morteros hechos en obra a los preparados en fábrica o morteros industriales. Todo ello ha redundado, evidentemente, en un mayor control de la calidad, mejores prestaciones, disminución de costes, etc. También los avances técnicos han permitido la aparición de productos como los morteros monocapa (*figura 1*), que suponen una clara reducción en tiempo y mano de obra frente al binomio capa de base/capa de acabado o enfoscado/revoque. O el mortero industrial húmedo, que se sirve en camiones hormigonera, una vez mezclados los componentes y amasados con el agua precisa en fábrica, con lo que las obras disponen de un producto listo para su uso.

Los morteros, al igual que la gran mayoría de los materiales de construcción, están sujetos al Mercado CE, un procedimiento para asegurar la libre circulación de los productos de construcción dentro de la Unión Europea y que suele incluir, aunque existen diferentes fórmulas o sistemas de verificación de la conformidad, una serie de ensayos por parte del fabricante y un conjunto de controles por un organismo independiente nombrado por la Administración.

Tipología

Según las aplicaciones, los morteros se pueden clasificar en tres grandes grupos: (a) morteros para albañilería, (b) morteros para revestimiento (para revoco y enlucido) y (c) morteros especiales. El primer grupo incluye los morteros para fábricas, es decir, el material que recibe los ladrillos en la ejecución de fachadas, muros, pilares o tabiques. En ocasiones, por ejemplo en las normas UNE-EN del citado Mercado CE, el término mortero para albañilería incluye también el segundo grupo, lo que a veces



Figura 2. Fachada con un acabado de mortero de revoco.

En los últimos años se ha producido una tecnificación de estos productos, con el paso gradual de los morteros hechos en obra a los preparados en fábrica o morteros industriales. Todo ello ha redundado, en un mayor control de la calidad, mejores prestaciones, disminución de costes, etc.

produce cierta confusión. Este segundo grupo, los morteros de revestimiento, a su vez, incluye dos grandes subgrupos: los morteros de revoco (*figura 2*) y los morteros de enlucido.

El tercer grupo, los morteros especiales (también denominados en la jerga como morteros técnicos), podría definirse como un gran cajón de sastre donde entra una serie de morteros que se caracterizan, básicamente, por su alta tecnificación

y elevado precio. Ahí estarían los morteros autonivelantes, los morteros cola —ahora, con la nueva normativa UNE-EN 12004, pasan a denominarse adhesivos cementosos (dentro del grupo de los adhesivos para baldosas cerámicas)—, los morteros de impermeabilización, los morteros de reparación o material de rejuntado.

Componentes

Los componentes de los morteros son básicamente los mismos que los del hormigón, es decir, conglomerantes, áridos, agua, adiciones y/o aditivos. La única diferencia entre ambos reside en el tamaño de los áridos, ya que los morteros solamente incorporan la granulometría tipo arena. De todas formas, esto no es estrictamente cierto, por lo que, en determinadas situaciones, no existe, composicionalmente hablando, ninguna diferencia entre el hormigón y el mortero.

De la misma forma que en el hormigón se usa exclusivamente el cemento como conglomerante, y la historia de aquél va pareja a la de éste, en los morteros se aceptan, siempre que cumplan las condiciones correspondientes, todos los tipos de conglomerantes inorgánicos existentes en la industria: cemento, cal y yeso. De hecho, los primeros morteros fabricados por el ser humano lo fueron con yeso y/o cal, antes de que se descubriera el cemento, y la fabricación y utilización de los morteros de cal fue práctica común hasta la Primera Guerra Mundial. Sin embargo, el principal conglomerante utilizado en los morteros, en la actualidad, es el cemento, debido a que presenta, comparativamente, una mayor rapidez de endurecimiento y mayores resistencias mecánicas, estando la cal posicionada, en cuanto a proporción, bastante lejos del cemento. Respecto al yeso, hoy en día, su adición como conglomerante (es decir, mortero de yeso) es muy inferior a la de la cal o el cemento, reduciéndose, sobre todo, a trabajos de restauración del Patrimonio Arquitectónico u otras situaciones puntuales. También, a veces, algunos morteros como los monocapa, incorporan resinas sintéticas en polvo para generar una buena cohesión

interna entre los componentes y mejorar la permeabilidad.

En cuanto a los áridos, y dada la similitud entre el hormigón y el mortero, aquí también se puede decir que el árido del mortero es el componente clave del mismo y que difícilmente se puede obtener un mortero de calidad si el árido que se incorpora no la posee. Este planteamiento llevaría a buscar, siempre, el mejor árido posible (mejor en composición, tamaño, granulometría, etc.), lo cual no es sencillo, pues existen fuertes limitaciones económicas. El árido es, en peso, el componente más importante del mortero, lo que significa que es el material cuyo precio influye más en el coste final del producto, y además es, de todos los componentes del mortero, el más barato. Es fácil, pues, deducir que siempre se intenta obtener un árido localizado en las cercanías del centro de producción del mortero, lo que condiciona notablemente sus características. Ahora bien, esto tampoco significa que haya que olvidarse de la calidad del árido, sobre todo en aspectos que, en mayor o menor medida, sí se pueden controlar, como es, por ejemplo, su granulometría. Todo lo dicho es, a grandes rasgos, válido para los morteros de albañilería y los de revoco y enlucido, no así para muchos tipos de morteros especiales, cuyo alto precio permite, en muchos casos, una selección muy cuidadosa de los áridos. Con relación al tamaño, aunque oscila bastante según los productos, en la actualidad el tamaño máximo utilizado, por razones, entre otras, de trabajabilidad, no suele superar los dos milímetros.

Los aditivos, como elementos modificadores de las propiedades generales del mortero, han sido utilizados desde hace siglos. Ya los romanos utilizaban grasa animal, leche y sangre, probablemente porque observaban que se mejoraban algunas propiedades del mortero fresco. Su uso era, pues, estrictamente empírico y no basado en ninguna teoría química. Los aditivos se utilizan en el mortero para mejorar la mezcla en estado fresco o endurecida, siendo los más utilizados los retardadores



Figura 3. Fibras de vidrio para adicionar en el mortero.

Los aditivos se utilizan en el mortero para mejorar la mezcla en estado fresco o endurecida, siendo los más utilizados los retardadores de fraguado y los aditivos inclusores de aire/plastificantes

de fraguado (para prolongar el tiempo de trabajabilidad del mortero sin cambiar sustancialmente las resistencias finales del mismo) y los aditivos inclusores de aire/plastificantes (que incrementan la trabajabilidad o que permiten una reducción del contenido en agua, por incorporación durante el amasado de una cantidad controlada de pequeñas burbujas de aire, uniformemente distribuidas, que permanecen retenidas después del endurecimiento). Otro tipo de aditivo que se suele añadir a los morteros, sobre todo si lo solicita el cliente, son los hidrofugantes. Los hidrofugantes son básicamente ácidos grasos que hacen disminuir la absorción de agua a través de los capilares del mortero endurecido. Esto no quiere decir, como algunos piensan, que el mortero es impermeable, lo cual es más complejo

de conseguir, sino que disminuye la capacidad de absorción capilar o la cantidad de agua que pasa a través de un mortero saturado y sometido a un gradiente hidráulico.

Por último, las adiciones que se pueden añadir a los morteros son los materiales preferentemente inorgánicos, como los filleres minerales, cenizas volantes, escorias de alto horno, humo de sílice o caliza micronizada, con el fin de mejorar ciertas propiedades o abaratar el producto. Otra línea de adición que en los hormigones tiene cierta importancia, pero que en los morteros se puede considerar vital, especialmente en algunos tipos como los monocapa, son los pigmentos. Permiten dar colorido al acabado final o acompañar las tonalidades entre la unidad de fábrica (material cerámico o prefabricado de hormigón) y el mortero.

Otros componentes sólidos que se pueden añadir al mortero, y que permiten dejar constancia de un mercado en continuo desarrollo e innovación, son las fibras de vidrio (figura 3), acero, polipropileno o celulosa, para dar consistencia al mortero (las de acero están especialmente recomendadas para soleras industriales mientras que las de polipropileno o de celulosa van más dirigidas a los morteros de revoco para fachadas o especiales). Este proceso, la adición de fibras, no es una idea moderna, pues ya antiguamente se usaba y los romanos, por ejemplo, añadían pelos de caballo para mejorar las propiedades mecánicas del mortero. Otro ejemplo es la incorporación, en estudio, de partículas de cera encapsuladas en los morteros de enlucido con el objetivo de que la vivienda sea más efectiva energéticamente. En esta línea también estaría el mortero de enlucido *maxit airfresh*, que incorpora una serie de componentes que actúan sobre la polución y malos olores, a través de un proceso que desencadena la luz solar, convirtiéndolos en dióxido de carbono y agua, estando especialmente recomendado para lugares públicos como restaurantes, cocinas, etc.

Proceso de fabricación

Aunque existen, lógicamente, diferencias en el proceso de fabricación entre los diversos tipos de morteros, lo que sigue a continuación es una pauta válida, aproximadamente, para las diferentes familias de morteros, sobre todo en lo que se refiere al mortero de albañilería en sentido amplio.

El primer paso para la fabricación es la recepción y el acopio de las materias primas. Los distintos materiales (conglomerantes, áridos, aditivos, etc.) llegan a la fábrica de manera muy diversa:

los áridos y el cemento en camiones, es decir, a granel, y los productos menos utilizados en big bag o en sacos y, a continuación, se acopian en silos, que es el lugar desde el cual se van a dosificar. Para el caso de los materiales mayoritarios que llegan en camión, lo usual es realizar un transporte neumático para introducirlos en el silo por la parte superior. Hay que decir que todo el proceso de fabricación del mortero se lleva a cabo por gravedad, es decir, por transporte vertical desde la parte superior, donde se localizan los silos, hasta la parte inferior, en la que se carga a granel o se ensaca el producto. Esto hace que las fábricas, muy frecuentemente,

sean estructuras industriales con alturas que pueden llegar a superar los 40 metros. En cuanto a los minoritarios, aditivos y adiciones, se suelen cargar en los silos bien manualmente o con equipos que realizan la descarga automáticamente, poseyendo un rompesacos y una unidad de aspiración.

Una vez que todos los materiales se encuentran depositados en sus correspondientes silos, tiene lugar el proceso de dosificación de los mismos. Para ello, a partir de los silos salen las tuberías que, a través de unos "sinfinés", envían el material a las básculas de pesaje, las cuales pueden ser diferentes en función de la precisión de la medida, pudiendo llegar a existir hasta tres tipos de balanzas: para mayoritarios, minoritarios y microdosificaciones. El proceso de pesaje se lleva a cabo de tal forma que se generan ciclos de entre 2.000 y 3.000 kg; es decir, se fabrican tandas con esta cantidad citada de mortero seco de características exactas. Tanto el proceso de pesaje como el posterior mezclado, la carga a granel, etc., actualmente están gobernados por ordenadores centrales que, con los correspondientes programas informáticos, controlan al detalle todo lo que sucede en la fábrica de mortero seco.

El siguiente proceso, el mezclado de los componentes, es, junto con la dosificación, la piedra angular del proceso de fabricación del mortero seco. Como dicen los expertos, a partir del mezclado el mortero no sufre más que problemas. La razón de este carácter clave del mezclado reside en que es un proceso en el que la mezcladora (figura 4), lógicamente en un tiempo adecuado (p. ej. entre tres y cuatro minutos), debe mezclar componentes que han sido dosificados en gramos con componentes que lo han sido en cientos de kilogramos, y además mezclar de forma que se genere un producto totalmente homogéneo, sin ningún tipo de segregación. Es fácil imaginar el problema que puede generar un mezclado inadecuado de un componente como el pigmento para la coloración.

Llegado aquí, lo único que le queda al producto es definir su forma de venta, en



Figura 4. Mezcladoras de los componentes del mortero.

sacos, en ocasiones en *big bag* o a granel. El mortero seco destinado a mortero de albañilería, tanto para revoco/enlucido como, sobre todo, para mortero de albañilería propiamente dicho, se suele preparar a granel, en camiones que se disponen en la zona de carga y reciben el producto por la parte superior a través de la manguera de carga, para posteriormente trasladarlo al silo instalado en la obra. Por el contrario, el mortero seco del tipo monocapa o los morteros especiales (adhesivos cementosos, morteros de rejuntado de cerámica, etc.) centran más su forma de venta en los sacos de 25 ó 30 kg.

Los morteros para fábricas de albañilería

Normativamente, un mortero para albañilería (aquí mortero para fábrica de albañilería) es una "mezcla compuesta de uno o varios conglomerantes inorgánicos, de áridos, de agua y, a veces, de adiciones y/o aditivos para fábricas de albañilería (fachadas, muros, pilares, tabiques), rejuntado y trabazón de albañilería". Esta albañilería incluye la vista o en revocos y la estructural o no, tanto la destinada a la edificación como a la ingeniería civil.

La función, pues, de un mortero para fábrica de albañilería es, básicamente, servir como material de unión o cohesión de las diferentes piezas con las que se puede construir una fachada, pared, muro, etc., de tal forma que el conjunto constituya una unidad estructural independiente. Estas piezas, además, pueden ser de muy distintas características, no sólo en cuanto a tamaños sino con relación a la composición pétreo de los materiales. En la *figura 5* se puede observar un mortero de albañilería uniendo tres tipos de unidades de mampostería, la clásica de ladrillos, otra, también clásica, de bloques de granito y una tercera con componentes de origen más moderno (bloques prefabricados de hormigón).

Si bien la comentada unión o cohesión se puede considerar la función básica, hay otros objetivos que persigue este tipo de morteros, entre los cuales se pueden citar:

(a) asegurar la continuidad de la unidad estructural frente a la acción de los agentes externos, (b) asegurar la habitabilidad y salubridad de la vivienda o unidad construida, incluyendo el aislamiento térmico y acústico, (c) constituir una obra de fábrica que conserve durante un largo periodo de tiempo las cualidades que se derivan de las exigencias funcionales y (d) responder a las necesidades estéticas (dimensión, color, etc.) para fábricas de cara vista; este último aspecto, en la actualidad, posee una gran importancia.

Para todo ello, al mortero se le exigen adecuadas propiedades de resistencia a compresión (cuando un muro portante debe responder ante una solicitación de resistencia a compresión, lo hará, lógicamente, en función de sus componentes, es decir, los elementos de fábrica —p. ej. ladrillos— y el mortero), adherencia (si la adherencia es mala, las uniones entre el mortero y los elementos de fábrica serán débiles, se formarán fisuras y, por tanto, constituirán buenas zonas para la penetración del agua, además de ser lugares sensibles para los choques y cargas verticales; al final, la adherencia es la que permite que todos los elementos de fábrica, junto con el mortero, se comporten como una única unidad, de

ahí su importancia), impermeabilidad (con gran incidencia en cerramientos exteriores) y durabilidad (los factores que comprometen la durabilidad son, fundamentalmente, el hielo-deshielo, las eflorescencias y las acciones químicas).

Los morteros para revestimiento

Los morteros para revestimiento es un gran grupo que incluye los morteros para revoco y enlucido, considerando estos términos, en función de la situación relativa, como aplicaciones exteriores, el primero, e interiores, el segundo. Las funciones básicas de estos productos son la protección y la estética. La protección de los morteros para revestimiento es una función básica, pues, de lo contrario, la fachada estaría expuesta a los agentes externos: lluvia, viento, radiación solar, etc.; incluso agentes más modernos, como la contaminación atmosférica, de gran notoriedad a la hora de deteriorar una fachada. La segunda función, la estética (textura, color, etc.) resulta casi obvia. Si bien antiguamente un buen revoco era signo de vivienda de alto rango, hoy en día es muy frecuente, como alternativa a las fachadas con piedra natural o ladrillo cara vista, encontrarse con edificios que presentan su fisonomía exterior diseñada con morteros de revoco. En este sentido,



Figura 5. Mortero para fábrica de albañilería en tres situaciones: (a) entre ladrillos, (b) entre bloques de granito y (c) entre bloques de cerramiento de hormigón.

el gran desarrollo de los denominados morteros monocapa ha popularizado notablemente la utilización de estos productos. El arte del revoco, como es fácil constatar paseando por cualquier ciudad que posea edificios de los últimos cien años, fue una técnica que alcanzó notable desarrollo (p. ej. el esgrafiado (*figura 6*) como una de las máximas expresiones) y que también ahora recobra importancia por las múltiples labores de rehabilitación de edificios antiguos. Se podría decir que el concepto de revoco como doble capa (enfoscado más revoco) se sigue aplicando, y mucho, en la restauración de fachadas, mientras que las viviendas modernas tienden más a utilizar los morteros monocapa, fundamentalmente por cuestiones de economía y rapidez.

Un mortero para revoco o enlucido, desde el punto de vista normativo, es una "mezcla compuesta de uno o varios conglomerantes inorgánicos, de áridos,



Figura 6. Esgrafiado en una fachada.



Figura 7. Martillinas para la decoración final del revoco.

Se podría decir que el concepto de revoco como doble capa se sigue aplicando, y mucho, en la restauración de fachadas, mientras que las viviendas modernas tienden más a utilizar los morteros monocapa, fundamentalmente por cuestiones de economía y rapidez



Figura 8. Revoco liso imitando una fábrica de ladrillo.

de agua y, a veces, de adiciones y/o aditivos para realizar revocos exteriores o enlucidos interiores". La utilización de la expresión "uno o varios conglomerantes inorgánicos" alcanza aquí su máxima expresión, pues si bien en los morteros para fábricas de albañilería lo usual es utilizar principalmente el cemento y, en ocasiones, la cal, en los morteros de revestimiento es algo normal mezclar cemento con cal o cal con yeso (evidentemente, todos aquellos materiales confeccionados con yeso se aplican sólo en interiores) para obtener productos fácilmente trabajables, untuosos, etc., muy útiles para los revocos. Se podría decir que la aplicación de los revestimientos es donde los morteros encuentran uno de los usos más conocidos y extendidos, sobre todo por ese carácter de variadas textura y tonalidad que confieren a la fachada.

Para aplicar los morteros de revestimiento existe toda una serie de herramientas que

son específicas en este tipo de albañilería, al margen de las tradicionales del oficio de albañil. Estas herramientas se pueden describir de acuerdo con el proceso que se esté llevando a cabo: revestir o decorar. Entre las primeras están la llana, la paleta, la espátula, el fratás, el cepillo o los aparatos de proyección, mientras que para la decoración se utilizan la plantilla, la raspa, la rasqueta, la martillina (*figura 7*), los juegos de hierros o las herramientas para esgrafiar.

Intentando especificar algo más dentro del mundo de los morteros para revestimiento, se pueden establecer tres familias básicas: los morteros de enlucido, los morteros de revoco y los morteros monocapa, estos últimos morteros de revoco pero de creación más reciente y con un peso cuantitativo muy notable en la actualidad. Un mortero de enlucido es un acabado de la superficie interna y no adquiere sus características finales hasta que ha

fraguado y/o endurecido sobre el elemento de construcción. La capa de terminación del enlucido puede tener una gran variedad de acabados, desde lisos a múltiples tipos de texturas, diseños o colores como, por ejemplo, rayados, afieltrados o salpicados.

Los morteros de revoco tienen un carácter más tradicional y se basan en técnicas empleadas desde hace siglos, aunque en la actualidad están desapareciendo, sobre todo por la falta de mano de obra cualificada. En este sentido, no hay que olvidar que el gran desarrollo en la construcción, a partir de los años sesenta, de las fachadas con ladrillo cara vista ha supuesto un golpe muy duro para los acabados con revoco. Aquí entrarían los revocos lisos, realizados con llana y paleta, que en la escuela madrileña suelen tener tres capas, y con ejemplos como las fábricas de ladrillo (*figura 8*), los sillares de piedra o las escenas (*figura 9*). Sin embargo, en la escuela catalana el



Figura 9. Revoco liso imitando escenas goyescas.



Figura 10. Fachada con un acabado con mortero monocapa a la piedra proyectada.



Figura 11. Ejemplo de relieve obtenido con un mortero de tematización.

despiece se utiliza con llaguero, siendo los acabados clásicos los de la martillina y la rasqueta. También estarían los revocos rugosos, en los que la terminación se realiza en más de dos planos de relieve; entre los más característicos sobresalen los acabados rústico, pétreo y esgrafiado.

En cuanto al mortero monocapa, más moderno, es de fabricación industrial y se aplica, como su nombre indica, en una sola capa y directamente sobre el soporte, sin necesidad de enfoscado previo. De la misma forma que los revocos tradicionales ofrecen un sin fin de acabados posibles, los morteros monocapa presentan un número bastante limitado de posibilidades, probablemente debido a la búsqueda de unos objetivos claros de rapidez y economía en su ejecución. Por ello, se puede hablar de acabados estándar, siendo los más comunes el raspado y la piedra proyectada (figura 10).

Los morteros especiales

Los morteros especiales constituyen, como se dijo al principio, un gran cajón de sastre

en el que entran variopintas tipologías que pueden unirse, a grandes rasgos, bajo el paraguas de dos grandes características: el precio (en general son productos de alto valor añadido) y la especificidad de su uso (en muchos casos son productos diseñados para una aplicación muy concreta). También son conocidos por el término “morteros técnicos” e incluso hay profesionales en el sector que distinguen dos grupos dentro de ellos, los que se podrían definir como morteros especiales sencillos y los especiales tecnológicos, estos últimos aún más caros, más específicos y con producciones globales muy inferiores a las de los anteriores. Los principales tipos presentes en el mercado son los adhesivos para baldosas cerámicas, el material de rejuntado para baldosas cerámicas y los morteros autonivelantes.

Los adhesivos para baldosas cerámicas, antes conocidos como morteros cola, se aplican en la colocación de baldosas cerámicas en paredes o suelos, tanto interiores como exteriores (e incluso para la colocación de otras clases de baldosas —piedra natural, aglomerada, etc.— siempre que sean compatibles), por el sistema de capa fina (el adhesivo se aplica normalmente con una paleta o llana para conseguir una capa regular y después se peina con una llana dentada para obtener el espesor y la planeidad adecuados).

El material de rejuntado para baldosas cerámicas se podría definir, coloquialmente, como el complemento perfecto de los adhesivos para baldosas cerámicas, pues se trata del producto que hay que aplicar, siempre, para rellenar las juntas que quedan entre las baldosas después de su colocación. Las juntas entre baldosas son las juntas de separación que se dejan en la colocación de las mismas, ya que éstas no están en contacto entre sí; suelen tener tamaños que oscilan entre 1,5 mm, en interiores, y 5 mm o más, en exteriores, y sus funciones son de carácter técnico y estético.

Los morteros autonivelantes permiten la nivelación de superficies irregulares con

espesores desde 2 mm hasta 12 cm, obteniéndose revestimientos lisos, libres de fisuras, sin juntas y con excelentes propiedades mecánicas. Fruto de ello, sus aplicaciones son muy variadas: solado de viviendas, locales públicos, soporte para la colocación inmediata de suelos de madera, moqueta, pavimento para aparcamientos y naves industriales, formación de capas de rodadura en soleras de hormigón deterioradas, reparación y nivelación de pavimentos con acabados superficiales muy irregulares, etc.

Por último, otros ejemplos de morteros especiales serían los morteros de reparación y anclaje, los morteros de impermeabilización o los morteros tixotrópicos de tematización, línea ésta de productos que ha adquirido un gran auge con el desarrollo de los parques temáticos, parques acuáticos, parques de atracciones, zonas de ocio, etc., siendo sus objetivos principales la imitación de materiales naturales y la realización de relieves (figura 11). Por otro lado, y aunque sólo sea por citarlo, una gama de productos en gran desarrollo en la actualidad son los morteros geotécnicos: estabilización de suelos por jet-grouting, micropilotaje o revestimiento de trasdós de dovelas en túneles.

Agradecimientos

Agradezco a Josep Borrull (Weber), Eduardo Quesada (Holcim) y Manuel Grandes (Prebesec) las facilidades mostradas para la realización de este trabajo.

Bibliografía

- Alejandro, F.J. (2002). *Historia, caracterización y restauración de morteros*. S.P. Universidad de Sevilla-Inst.Univ. Ciencias de la Construcción, Sevilla.
- Bustillo, M. (2008). *Hormigones y Morteros*. Fuego Editores, Madrid.
- Gárate, I. (1999). *Artes de los yesos. Yaserías y estucos*. Editorial Munillalería, Madrid.